

Identificação de espécies de *Meloidogyne* em tomateiro no Brasil



Foto: Ailton Reis



Foto: Jadir B. Pinheiro

ISSN 1677-2229

Fevereiro, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 102

Identificação de espécies de *Meloidogyne* em tomateiro no Brasil

Jadir Borges Pinheiro

Leonardo Silva Boiteux

Ricardo Borges Pereira

Maria Ritta A. Almeida

Regina M. D. Gomes Carneiro

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Endereço: Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.351-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
Home page: www.cnph.embrapa.br
E-mail: cnph.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento
Editor Técnico: Fabio Akiyoshi Suinaga
Supervisor Editorial: George James
Secretária: Gislaine Costa Neves
Membros: Mariane Carvalho Vidal
 Jadir Borges Pinheiro
 Ricardo Borges Pereira
 Ítalo Moraes Rocha Guedes
 Carlos Eduardo Pacheco Lima
 Marcelo Mikio Hanashiro
 Caroline Pinheiro Reyes
 Daniel Basílio Zandonadi

Normalização bibliográfica: Antonia Veras

Editoração eletrônica: André L. Garcia

1ª edição

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Hortaliças

PINHEIRO, J. B.

Identificação de espécies de Meloidogyne em tomateiro no Brasil / Jadir Borges Pinheiro [et al...]. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014.

16 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 102).

1. Tomate. 2. Doença de planta. 3. Solo. 4. Nematóide. 5. Solanum lycopersicum. I. Boiteux, Leonardo Silva II. Pereira, Ricardo Borges. III. Almeida, Maria Rita A. IV. Carneiro, Regina M. D. Gomes. V. Título. VI. Série.

CDD 635

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	12
Conclusão	13
Referências	14

Identificação de espécies de *Meloidogyne* em tomateiro no Brasil

Jadir Borges Pinheiro¹

Leonardo Silva Boiteux²

Ricardo Borges Pereira³

Maria Ritta A. Almeida⁴

Regina M. D. Gomes Carneiro⁵

Resumo

Em áreas de cultivo de tomateiro diferentes espécies do gênero *Meloidogyne* causam danos a cultura. Desta maneira, objetivou-se neste trabalho identificar as espécies de *Meloidogyne* que ocorrem nas principais áreas de produção de tomate do país. Vinte e oito amostras foram coletadas em lavouras de tomate em cultivo protegido, nas cidades de Adamantina, Assis, e Mogiguaçu-SP, Araguari, Araxá, Manga e Nepomuceno-MG, Goiânia, Morrinhos e Posse - GO, Brazlândia, Gama, Núcleo Rural de São José, Núcleo Rural de Taquara, Núcleo Rural de Rio Preto e Samambaia-DF, Pesqueira-PE, São Sebastião do Umbuzeiro-PB e Caçador e Urubici -SC, com sintomas de infestação por *Meloidogyne*. Estas foram encaminhadas ao Laboratório de Nematologia da Embrapa Hortaliças. Para multiplicação e manutenção do inóculo, as amostras de raízes foram cortadas em fragmentos de ± 2 cm e colocadas em vasos com solo autoclavado.

¹ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – jadir.pinheiro@embrapa.br

² Eng. Agr., PhD. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – leonardo.boiteux@embrapa.br

³ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF – ricardo-borges.pereira@embrapa.br

⁴ Química – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF – lalves.lie@gmail.com

⁵ Eng. Agr., PhD. – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF – regina.carneiro@embrapa.br

Em seguida, foram transplantadas mudas de tomateiro selvagem (*Solanum habrochaites*) para os vasos. As coletas, multiplicação e manutenção do inóculo ocorreram nos anos de 2009 a 2010. Em 2011, iniciou-se a identificação das espécies de nematoide-das-galhas o qual sistemas radiculares coletados nos vasos mantidos em casa de vegetação foram encaminhados para o Laboratório de Nematologia da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia onde foi realizada a caracterização isoenzimática das espécies de *Meloidogyne*. Como padrão de comparação foi utilizada a espécie *M. javanica*. As seguintes espécies foram identificadas: *M. enterolobii* (= *M. mayaguensis*) (Est En 4), *M. javanica* (Est J3), *M. ethiopica* (Est E3), *M. incognita* (Est I1 e I2) e *M. morocciensis* (Est A3). Houve a predominância de *M. javanica* em 50% das amostras. *M. incognita*, *M. ethiopica*, *M. enterolobii* e *M. morocciensis* foram observadas em 28,5%, 14,2%, 7,14% e 3,57% das amostras, respectivamente. Em 3,57% das amostras detectou-se a mistura populacional de *M. incognita* com *M. javanica* e de *M. enterolobii* com *M. javanica*. Apenas uma espécie não foi identificada, sendo denominada *Meloidogyne* sp.

Identification of *Meloidogyne* species in tomato of Brazil

Abstract

In tomato cultivation areas different species of the genus *Meloidogyne* cause damage to crops. Thus, this study aimed identify the species of *Meloidogyne* occurring in tomato-growing areas of the country. Twenty-eight samples were collected from tomato crops in greenhouse in the cities of Adamantina, Assis, and Mogiguaçu-SP, Araguari, Araxá, Manga and Nepomuceno-MG, Goiânia, Morrinhos and Posse - GO, Brazlândia, Gama, Núcleo Rural of São José, Núcleo Rural of Taquara, Núcleo Rural of Rio Preto and Samambaia-DF, Pesqueira-PE, São Sebastião of Umbuzeiro-PB and Caçador and Urubici -SC, with symptoms of infestation by *Meloidogyne*. These were sent to the Nematology Laboratory of Embrapa Vegetables. For multiplication and maintenance of the inoculum, the root samples were cut into fragments of ± 2 cm and placed in pots containing autoclaved soil. Then, seedlings of wild tomato (*Solanum habrochaites*) were transplanted for pots. The collection, maintenance and multiplication of the inoculum occurred in the years 2009 to 2010. In 2011, started the identification of species of root-Knot nematodes which root systems collected in pots

in the greenhouse were submitted to the Nematology Laboratory of Embrapa Genetic Resources and Biotechnology, where was performed isoenzymatic characterization on the species of *Meloidogyne*. As standard of compare was used the specie *M. javanica*. The following species were identified: *M. enterolobii* (= *M. mayaguensis*) (Est En 4), *M. javanica* (Est J3), *M. ethiopica* (Est E3), *M. incognita* (Est I1 and I2) and *M. morocciensis* (Est A3). There was a predominance of *M. javanica* in 50% of the samples. *M. incognita*, *M. ethiopica*, *M. enterolobii* and *M. morocciensis* were observed in 28.5%, 14.2%, 7.14% and 3.57% of samples, respectively. In 3.57% the samples was detected population mixture of *M. incognita* with *M. javanica* and *M. enterolobii* with *M. javanica*. Only one species was not identified, that has been called *Meloidogyne* sp.

Index terms: root knot nematodes, *Solanum lycopersicon*, *M. incognita*, *M. javanica*, *M. enterolobii*, *M. morocciensis*, *M. ethiopica*

Introdução

Os principais nematoides que causam danos ao tomateiro pertencem ao gênero *Meloidogyne*, conhecido popularmente como nematoide-das-galhas.



Fotos: A e B: Alton Reis e C: Jadir Borges Pinheiro

Figura 1. Plantas de tomate infestadas pelo nematoide-das-galhas. A: reboleira em lavoura de tomateiro industrial; B: sintomas de deficiência; C: galhas no sistema radicular.

Fatores abióticos como temperatura, umidade, aeração, textura do solo e nível de resistência ou suscetibilidade de cultivares influenciam na dinâmica populacional do nematoide-das-galhas. Os danos causados por qualquer espécie de nematoide dependem da densidade populacional deste fitoparasita em relação à massa de raízes e também do vigor da planta em tolerar altas populações. O estresse induzido pelo parasitismo de nematoides pode influenciar direta ou indiretamente o rendimento e a sobrevivência de plantas de tomateiro, uma vez que as raízes são danificadas e o tamanho e vigor das plantas são reduzidos, deixando desta forma plantas parasitadas em desvantagem em relação às plantas adjacentes na disputa por água, nutrientes e luz.

Nas áreas de cultivo do tomateiro no mundo, os principais gêneros de nematoides que causam danos expressivos a cultura são *Meloidogyne*, *Belonolaimus*, *Trichodorus* e *Paratrichodorus*. Outros gêneros associados ao tomateiro são relatados na literatura, porém não causam perdas ou prejuízos estimáveis. No Brasil, os nematoides-das-galhas, *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood e *M. javanica* (Treub) Chitwood são as espécies com maior distribuição em tomateiro. Elas podem ocorrer em vários tipos de solo, mas causam prejuízos econômicos com maior intensidade em regiões quentes e que apresentam solos arenosos e com baixos teores de matéria orgânica.

Outra espécie de nematoide-das-galhas que tem causado problemas em várias culturas no Brasil e no mundo, inclusive na cultura do tomateiro, é *Meloidogyne enterolobii* (sin: *M. mayaguensis* Rammah & Hirschmann). Esta espécie foi relatada pela primeira vez no Brasil nos Estados de Pernambuco e Bahia, causando danos em plantios de goiabeira (CARNEIRO; ALMEIDA, 2001). *M. enterolobii* apresenta rápida disseminação e tem sido encontrado parasitando plantas ornamentais, fumo, soja, cafeeiro, mamão, acerola, araçá e diversas hortaliças (GUIMARÃES et al., 2003; LIMA et al.; 2003).

No Brasil, em hortaliças, *M. enterolobii* foi detectado pela primeira vez no Estado de São Paulo parasitando plantas de tomateiro e pimentão resistentes a outras espécies de *Meloidogyne*. Desde então, esta espécie vem causando perdas nestas hortaliças em municípios do interior paulista (CARNEIRO et al., 2006).

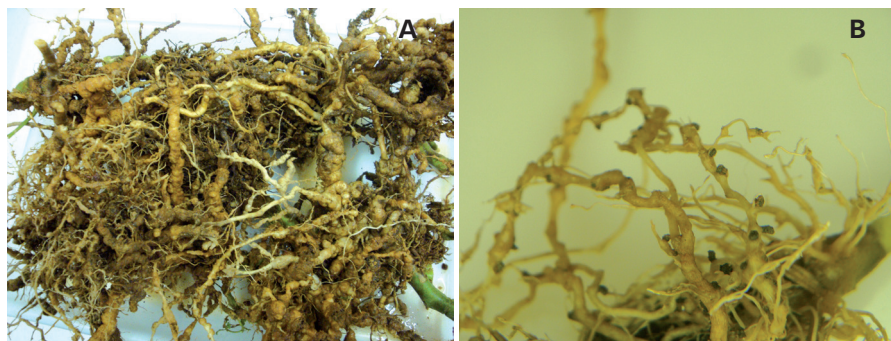
Dessa maneira, objetivou-se neste trabalho identificar as espécies de *Meloidogyne* que ocorrem nas principais áreas de cultivo de tomate do país.

Material e métodos

Vinte e oito amostras de tomateiro, com sintomas de infestação por *Meloidogyne* foram coletadas em lavouras convencionais e em cultivo protegido nas cidades de Adamantina, Assis, e Mogiguauçu-SP, Araguari, Araxá, Manga e Nepomuceno-MG, Goiânia, Morrinhos e

Posse - GO, Brazlândia, Gama, Núcleo Rural de São José, Núcleo Rural de Taquara, Núcleo Rural de Rio Preto e Samambaia-DF, Pesqueira-PE, São Sebastião do Umbuzeiro-PB e Caçador e Urubici -SC. Estas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Nematologia da Embrapa Hortaliças.

Para multiplicação e manutenção do inóculo, as amostras de raízes infectadas (Figura 2) foram cortadas em fragmentos de ± 2 cm e colocadas em vasos com solo autoclavado.



Fotos: Jadir B. Pinheiro

Figura 2. Raízes de tomateiro com sintomas de infestação por *Meloidogyne* spp. coletadas em áreas produtoras de tomate: Galhas (A) e massa de ovos na superfície das galhas – pontos escuros (B)

Em seguida, foram transplantadas mudas de tomateiro selvagem (*Solanum habrochaites*) para os vasos contendo os fragmentos. As coletas, multiplicação e manutenção do inóculo foram realizadas nos anos de 2009 a 2010. Em 2011, sistemas radiculares coletados nos vasos mantidos em casa-de-vegetação na Embrapa Hortaliças foram encaminhados para o Laboratório de Nematologia da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, onde foi realizada a caracterização isoenzimática das espécies de *Meloidogyne* presentes conforme metodologia de Carneiro e Almeida (2001). Como padrão de comparação foi utilizada a espécie *Meloidogyne javanica*.

Resultados e discussão

As seguintes espécies foram identificadas: *M. enterolobii* (= *M. mayaguensis*) (Est En 4), *M. javanica* (Est J3), *M. ethiopica* (Est E3), *M. incognita* (Est I1 e I2) e *M. morocciensis* (Est A3). Houve a predominância de *M. javanica* em 50% das amostras. *M. incognita*, *M. ethiopica*, *M. enterolobii* e *M. morocciensis* foram observadas em 28,5%, 14,2%, 7,14% e 3,57% das amostras, respectivamente. Em 3,57% das amostras houve a presença da mistura populacional de *M. incognita* com *M. javanica* e de *M. enterolobii* com *M. javanica*. Apenas uma espécie não foi identificada, sendo denominada *Meloidogyne* sp. (Tabela 1). No conjunto da amostras analisadas, não houve a presença de *M. arenaria* e *M. hapla*, provavelmente por serem espécies com ocorrência restrita nas áreas amostradas do país.

É importante salientar que parte das cultivares em que foram identificadas as espécies de *Meloidogyne* são tolerantes ou resistentes. Esse fato pode ser provavelmente explicado, pois a resistência em plantas de tomateiro portadoras do gene *Mi* pode ser ineficaz em temperaturas elevadas do solo (acima de 30° C), e muitas vezes não conferem resistência a populações do nematoide que sofreram pressão de seleção (KALOSHIAN et al., 1996).

Além disso, genótipos portadores do gene *Mi*, que confere resistência a *M. incognita*, *M. arenaria* e *M. javanica* não apresenta resistência a *M. enterolobii*. Essa espécie apresenta ampla polifagia e comportamento altamente agressivo para a maioria das espécies olerícolas quando comparado com as duas espécies prevalecentes no país (*M. incognita* e *M. javanica*). Existem relatos de populações de *M. enterolobii* causando danos em plantas resistentes a outras espécies de *Meloidogyne*, como o tomate 'Rossol', a soja 'Forest' e a batata doce 'CDH' no Oeste da África.

Tabela 1. Espécies de nematoide-das-galhas presentes nas amostras de raízes de tomateiro coletadas no Brasil nos anos de 2009-2010. Embrapa Hortaliças, 2012.

Amostra	Local	Variedade	Espécie
1	Assis – SP	Sweet Million	<i>M. enterolobii</i>
2	Assis – SP	Pizzadoro	<i>M. javanica</i>
3	Assis – SP	Giuliana	<i>M. enterolobii</i> e <i>M. javanica</i>
4	Araguari - MG	*	<i>Meloidogyne</i> sp.
5	Nepomuceno - MG	*	<i>M. ethiopica</i>
6	Goiânia - GO	Material experimental	<i>M. incognita</i> e <i>M. javanica</i>
7	Gama - DF	Material experimental	<i>M. ethiopica</i>
8	Brazlândia - DF	Longa Vida Nemo - Netta	<i>M. javanica</i>
9	São Sebastião do Umbuzeiro - PB	Supera	<i>M. javanica</i>
10	Caçador - SC	Paronset	<i>M. ethiopica</i>
11	Gama - DF	Cereja Vermelho	<i>M. ethiopica</i>
12	Araguari - MG	*	<i>M. javanica</i>
13	Nepomuceno - MG	Cerejinha	<i>M. incognita</i>
14	Núcleo Rural São José - DF	Santa Cruz Kada Gigante	<i>M. incognita</i>
15	Núcleo Rural Taquara - DF	Abirú	<i>M. javanica</i>
16	São Sebastião do Umbuzeiro - PB	Tytanium	<i>M. javanica</i>
17	São Sebastião do Umbuzeiro - PB	Supera	<i>M. javanica</i>
18	Pesqueira - PE	Tytanium	<i>M. javanica</i>
19	Pesqueira - PE	Ty-2006	<i>M. javanica</i>
20	Urubici - SC	Express Gold	<i>M. javanica</i>
21	Núcleo Rural de Rio Preto - DF	Ellen Híbrido F1	<i>M. incognita</i>
22	Mogiguaçu - SP	Mascot	<i>M. javanica</i>
23	Samambaia-DF	Cerejinha	<i>M. incognita</i>
24	Manga-MG	Heinz	<i>M. incognita</i>
25	Posse-GO	Cerejinha	<i>M. morocciensis</i>
26	Morrinhos-GO	Hypeel 108 e Heinz 9553	<i>M. incognita</i>
27	Adamantina-SP	BRS Iracema	<i>M. incognita</i>
28	Araxá-MG	*	<i>M. javanica</i>

* Variedade/cultivar não identificada

Conclusões

As seguintes espécies foram identificadas: *M. enterolobii* (= *M. mayaguensis*) (Est En 4), *M. javanica* (Est J3), *M. ethiopica* (Est E3), *M. incognita* (Est I1 e I2) e *M. morocciensis* (Est A3);

Houve a predominância de *M. javanica* em 50% das amostras;

Várias espécies de *Meloidogyne* ocorreram nas cultivares portadoras do gene *Mi*;

Apenas uma espécie não foi identificada, sendo denominada como *Meloidogyne* sp., sendo que futuramente será realizada sua identificação.

Referências

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; BRAGA, R. S.; ALMEIDA, C. A.; GIORIA, R. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à Meloidoginose no estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 81-86, 2006.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, v. 25, n. 1, p. 35-44. 2001.

GUIMARÃES, L. M. P.; MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R. Parasitismo de *Meloidogyne mayaguensis* em diferentes espécies botânicas. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 139-147, 2003.

KALOSHIAN, I.; WILLIAMSON, V. M.; MIYAO, G.; LAWN, D. A.; WESTERDAHL, B. B. Resistance-breaking nematodes identified in California Tomatoes. **California Agriculture**, v. 50, n. 6, p. 18-19, Nov./Dec. 1996.

LIMA, I. M.; DOLINSKI, C.; SOUZA, R. M. Dispersão de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabais de São João da Barras (RJ) e relato de novos hospedeiros dentre plantas invasoras e cultivadas. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 27, n. 2, p.257-258, 2003. Resumos.

ANOTAÇÕES:

[illegible]



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

